



TITLE:

6.融点付近における水銀液体の構造の異常性について(「第2回液体金属の物性と構造に関する研究討論会」,研究会報告)

AUTHOR(S):

早稻田, 嘉夫; 鈴木, 謙爾; 竹内, 栄

---

CITATION:

早稻田, 嘉夫 ...[et al]. 6.融点付近における水銀液体の構造の異常性について(「第2回液体金属の物性と構造に関する研究討論会」,研究会報告). 物性研究 1970, 13(5): 396-398

ISSUE DATE:

1970-02-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/87267>

RIGHT:

## 6. 融点付近における水銀液体の 構造の異常性について

東北大金研 早稲田 嘉 夫  
鈴木 謙 爾  
竹 内 栄

液体状態（主として室温）の水銀に関するX線回折結果は数多く発表されているが、最近の測定精度の著しい向上にもかかわらず、その散乱強度曲線は一致を欠いている。

我々は、この不一致は実験条件などを検討した結果、試料の処理条件による液体状態における原子分布の相違に由来するのではなかろうかと考え、この点に着目してX線回折、ならびに粘性の測定を実施し、さきに「水銀液体の構造の異常性に関する研究結果<sup>1)</sup>」を報告した。すなわち融点付近から70℃付近の温度範囲において、固体状態から融解した試料と気体状態から凝縮した試料との間に各測定で差異が認められ、かつその傾向は良い対応を示している。

その後この問題について知見を得るためさらに、固体状態から融解して、あるいは気体状態から凝縮させた2種類の水銀液体試料について-35℃、-15℃、15℃、50℃、80℃の各温度で詳細なX線回折強度測定を行なった。

測定には-100℃～100℃付近の各温度を±1℃以内に制御出来る特殊装置を用い、1%以内の精度で実施した。

我々は先の報告において2種類の試料に関するX線散乱強度曲線の比較をmain peakの高さを基準にして行なったが、その後の実験ならびに検討の結果、むしろ基準はmain peakの底部にすべきであることが明らかとなった。<sup>2)</sup>

融点直上に相当する-35℃の結果をFig. 1に示めす。実線は固体状態から融解した試料について、破線は気体状態から凝縮させた試料についての-35℃におけるX線散乱強度である。

Fig. 1から明らかな様に、main peakの頂上付近( $\sin \theta / \lambda \simeq 0.185 \text{ \AA}^{-1}$ )とmain peakのhigh angle側( $\sin \theta / \lambda \simeq 0.223 \text{ \AA}^{-1}$ )に差異が認められる。これらの位置は固体状態における $\alpha\text{-Hg}$ の(1 $\bar{1}$ 1)面と

(200) 面からの X 線回折線の位置に対応している。

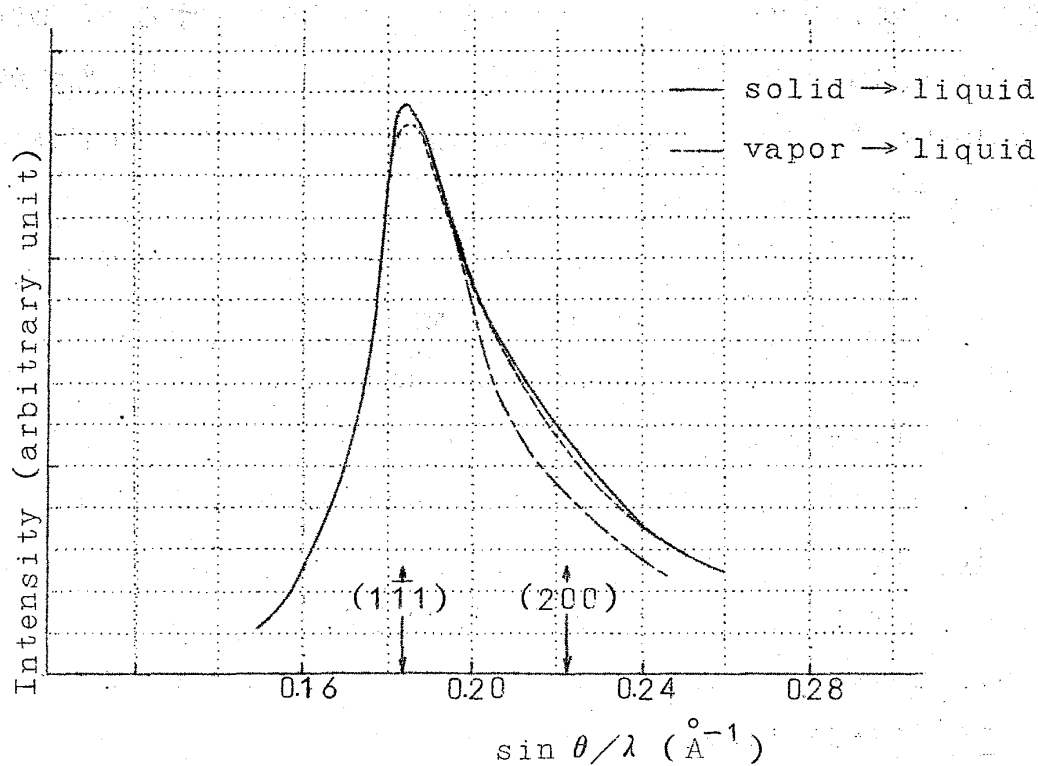


Fig. 1 X-ray diffraction pattern for liquid mercury near the main peak at  $-35^{\circ}\text{C}$

一般に固体結晶による回折線は sharp であるが  $1000\text{\AA}$  以下の微結晶になると broadening が起こる。

この現象を考えれば、水銀液体には solid-like な微結晶が融点より  $70^{\circ}\text{C}$  付近の温度に涉って存在する為、異なった熱処理を施した試料間に原子分布の差異が現れる事が推論出来る。

4)

主として Rivline<sup>4)</sup> らによって指摘された水銀液体の X 線散乱強度曲線における main peak の high angle 側に認められる subsidiary maximum との関係を確認にする為 Fig. 1 に reduced した Au についての X 線散乱強度曲線を一点鎖線で示めた。

2 種類の試料とも simple liquid metal である Au と比較すれば high angle 側でずれが見られ main peak は asymmetry となっている。即ち我々の X 線回折ならびに粘性の実験により指摘した「水銀液体の構造の異常性」 subsidiary maximum と直接関係していない。

早稻田嘉夫・鈴木謙爾・竹内 栄

subsidiary maximum の原因についてはさらに詳細な研究が必要であるが、我々の実験結果から特に、固体状態から融解した試料に関する X 線散乱強度は微結晶の存在により high angle 側での異常性を過大評価する恐れがある事、また水銀液体の融点付近での研究にはこの構造の異常性について留意すべきであることを示唆するものと考ええる。

#### 文 献

- 1) Y.Waseda, T.Iida, K.Suzuki and S.Takeuchi: Phys. Lett., 29A (1969) 227.
- 2) Y.Waseda, T.Iida, K.Suzuki and S.Takeuchi: Phys. Lett., 30A (1969) 121.
- 3) M.Wolf : Z.Physik, 53 (1929) 72.
- 4) V.G.Rivlin, R.M.Waghorne and G.I.Williams : Phil. Mag., 13 (1966) 1169.

## 7. 溶融鉄ならびにニッケルの中性子回折

東北大金研    早稻田 嘉 夫  
                  鈴木 謙 爾  
                  竹 内 栄

液体金属の構造や物性に関する研究は近年著しく進歩したが、遷移金属の液体状態に関しては、融点が高く、かつ化学的にもかなり活性である為非常に遅れているのが現状である。遷移金属の中でも特に Fe, Co, Ni などの鉄族金属の液体状態については単に物理的な興味のみならず、実用上の観点からの基礎的データの蓄積が切望されている。現在鉄族金属液体の性質として測定されているものは密度、粘性、電気抵抗、帯磁率のみであり、直接液体構造に関する報告はない。